RAPPORT

DU

BUREAU D'INGÉNIEURS

ET DE

W. E. LOGAN, ECR.

GÉOLOGUE PROVINCIAL,

SUR LE

RELEVÉ DU LAC SAINT-PIERRE

EN OCTOBRE 1850.

Montreal:

ATELIER TYPOGRAPHIQUE DE LA MINERVE.

1850.

CO

NO

Co

M
du
ent
tira
cen
Mr.
cett
dan
Kill
vea
con
que
s'op
ne p
men
pou
obje
pou
nem
sem
rapp
Cha
Box
L
Nav

LETTRE CONTENANT LES INSTRUCTIONS

DONNÉES PAR LES

COMMISSAIRES DU HAVRE DE MONTREAL,

AU

BUREAU D'INGENIEURS

NOMMÉS POUR FAIRE L'EXAMEN DU LAC SAINT-PIERRE.

Copie.

MONTRÉAL, 22 OCTOBRE 1850.

MESSIEURS.—Il y a à peu près cinq ans, le Gouvernement du Canada résolut d'améliorer la Navigation du St. Laurent entre Québec et Montréal, de manière à ce qu'un vaisseau tirant 16 pieds d'eau pût faire le trajet en montant et en descendant, n'importe quelle fût la hauteur des eaux. En 1844, Mr. Atherton, alors dans l'emploi du Bureau des Travaux de cette Province, fit un relevé du lac St. Pierre, et recommanda dans son rapport de creuser le chenal naturel actuel. Mr. Killaly, le président, s'y objecta et proposa de creuser un nouveau chenal en droite ligne. Ce plan adopté, l'ouvrage fut confié à la surveillance de Mr. David Vaughan. Pendant que les travaux étaient en progrès, il s'éleva un fort parti qui s'opposa à la construction de ce chenal étroit qu'il déclarait ne pouvoir réussir, et prétendait qu'il faudrait un élargissement d'au moins 600 pieds à son extrémité supérieure—que pour les frais du commerce, ce peu de largeur même était une objection, &c. Une dépense de $320,000 avait été faite pour le creusement de ce nouveau chenal lorsque le Gouvernement, sur des rapports d'un Comité de la Chambre d'Assemblée, arrêta les travaux en 1846. Nous vous référons aux rapports de Mr. Atherton, de Mr. Young, du Comité de la Chambre d'Assemblée, du Capitaine Bayfield, et du Capitaine Boxer, de la Marine Royale.

Le creusement du Lac St. Pierre et l'amélioration de la Navigation entre cette ville et Québec sont maintenant sous

notre contrôle, et nous vous avons chargés, comme possédant beaucoup d'expérience dans votre profession, de faire un examen attentif et soigné des lieux en question, et de nous faire rapport sur les meilleurs moyens d'ouvrir avec avantage un chenal de 16 pieds aux eaux basses, entre cette place et Québec, ainsi que sur le coût de l'ouverture d'un chenal de 13 pieds, 14 et 15 pieds.

Nous avons mis à votre disposition deux Pilotes Branchés, MM. David Bouillie, Pilote Branché No. 2, Zéphirin Mayrand, do. do., sur les données desquels vous pourrez vous reposer, ces pilotes ayant beaucoup de connaissances pratiques sur le touage des vaisseaux, et sur les divers chenaux et les endroits qui demandent à être creusés. Vous aurez aussi à votre disposition un steamer, des chaloupes, et tout ce qui pourrait être nécessaire pour exécuter ce relevé.

Les remarques qui précèdent comprennent, nous croyons, ce qu'il est nécessaire de vous exposer, et comme vous agissez maintenant en qualité de notre Bureau d'Ingénieurs, n'ayant aucun intérêt ni préjugés de localités, nous sommes persuadés que vous serez en état d'en venir à une conclusion non-équivoque, et de nous donner un rapport et un exposé de vos opinions qui auront du poids sur l'esprit de ceux qui désirent être convaincus de leur exactitude avant d'avancer les fonds nécessaires pour compléter l'ouvrage ; nous fesons cette dernière remarque à cause des opinions opposées qui existent sur le sujet.

Nous sommes heureux de pouvoir dire que W. E. Logan, Ecr., Géologue Provincial et homme éminent dans sa profession, vous accompagnera, dans l'espoir qu'il pourra vous être utile pour déterminer le caractère et l'âge des dépôts qui existent au fonds du Lac St. Pierre.

Nous sommes, Messieurs,
Avec respect, Vos &c.,

(Signé) JOHN TRY, *Président.*
" JOHN YOUNG.
" LOUIS MARCHAND.

Aux Général McNeil, Capitaine Child et S. Gzowski,
Bureau d'Ingénieurs pour examiner le Lac St. Pierre et en faire un relevé.

MONTRÉAL, 31 OCTOBRE 1850.

Aux Honorables Membres du Bureau des Commissaires du Hâvre de Montréal.

MESSIEURS.—Ayant accepté la mission responsable qui nous a été confiée comme Bureau d'Ingénieurs nommés par vous, nous avons, dès la réception de vos instructions du 22 courant, entrepris d'exécuter des devoirs qui nous étaient imposés.

Accompagnés de votre Président et de votre Secrétaire, et de Pilotes expérimentés, et ayant de fait toutes les facilités pour atteindre promptement et avec exactitude l'objet que nous avions en vue, nous nous sommes embarqués à bord du steamer Richelieu cet après-midi pour Sorel où nous avons eu le plaisir de rencontrer Mr. Logan et le Capitaine Armstrong; accompagnés de ces Messieurs, nous sommes parvenus de bonne heure le jour suivant (Mercredi 23) à notre vaste champ d'opérations, le Lac St. Pierre.

Sous de favorables auspices, c'est-à-dire, le tems étant extrêmement clair et calme, et les eaux aussi paisibles que nous pouvions le désirer, nous commencâmes nos sondages au moyen d'une perche ayant une échelle graduée de pieds et pouces, puis nous fîmes d'autres relevés, et les observations qui, dans notre opinion, devaient suffire pour faire connaître d'une manière assez détaillée tous les faits nécessaires pour nous mettre en état, comme vous le désirez, " d'arriver à une conclusion non-équivoque et de vous donner un rapport et un exposé de nos opinions qui puissent avoir du poids sur l'esprit de ceux qui désirent être convaincus de leur exactitude avant d'avancer les fonds nécessaires pour compléter l'ouvrage."

1.—Pour constater la nature et le caractère des matières qui forment les Barres et les Battures qui obstruent la Navigation du Fleuve et du Lac, nous avons fait des perforations, et des échantillons de ces matières ont été conservés par Mr. Logan pour les analyser; à ce sujet, nous prendrons la liberté de vous référer à la communication de ce Monsieur, de la teneur de laquelle on peut inférer avec confiance que les bancs du Lac sont des dépôts alluviens d'une glaise très belle, légèrement mêlée de sable, formés par les dérives du Fleuve St.

Laurent et de ses tributaires qui passent à travers les iles et débouchent à la tête du Lac en se joignant aux tributaires venant de chaque côté, tels que les Rivières Yamaska, St. François, et les autres d'une moindre importance.

On peut inférer, comme l'expérience l'a démontré, que des matières de cette sorte peuvent être enlevées facilement au moyen de herses et de cure-môles ; et cependant leur solidité est telle qu'elles ne paraissent pas avoir été dérangées par les excavations qui ont déjà été faites; il devrait pourtant être évidemment nécessaire de concentrer les divers courants, en autant que possible, dans un seul chenal, afin d'aider par là les excavations ultérieures, et d'empêcher que les matières déjà enlevées n'y soient déposées de nouveau.

2.—Nous procédâmes ensuite à établir la direction et le caractère des chenaux existants en comparant les sondages et la rapidité des courants, de l'ancien et du nouveau chenal l'un avec l'autre, tels que déterminés par nous-mêmes et aussi par le Capitaine Bayfield, M. R. et autres.

Ces faits sont exposés sommairement dans les tableaux qui suivent :

TABLEAU 1er.

Montrant les Sondages pris dans le Chenal Droit, durant les années 1846, 1847, 1848 et 1850 ; aussi ceux de l'ancien Chenal, tous réduits aux eaux basses de 11 pieds sur les Battures, les résultats étant la plus grande profondeur dans les sections transversales de 150 pieds de large, commençant à la tête de la tranchée pour le Nouveau Chenal et à la Barre d'en haut pour le Vieux Chenal.

	1846.	1846.	1847.	1848.	1850.	
Sondages	Par Mr. Keefer et le Cap. Vaughan.	Par le Capitaine Bayfield, M. R.	Par le Cap. McKim.	Par Mr. Rubidge.	Bureau d'Ingénieurs, 23, 24 et 25 Octobre.	Sondages de l'Ancien Chenal par le Bureau d'Ingénieurs
1	15 0	Le Capitaine Bayfield fit rapport le 17 Septembre, que la profondeur était pour le moins aussi forte qu'elle avait été rapportée auparavant, si elle ne l'était pas plus. Qu'il n'y a eu aucun changement sensible dans les profondeurs relatives des deux Chenaux, pendant 16 ans, ou depuis son relevé du Lac en 1830, excepté à la tête du Nouveau Chenal où une portion considérable d'un banc de sable a été emportée par le courant, tel qu'indiqué par la ligne marquée en rouge sur la carte.	14 $7\frac{1}{3}$	15 0	14 2	Sur la Barre Supérieure, 1er. Mille moyenne 15 pieds, minimum $12\frac{1}{2}$ pieds. Depuis là, le Chenal est profond, la longueur de 3 milles.
2	11 $9\frac{1}{4}$		13 $8\frac{1}{3}$	15 $0\frac{1}{2}$	13 10	
3	12 2		13 $10\frac{1}{2}$	13 7	13 2	
4	12 $5\frac{4}{7}$		11 3	11 11	13 3	Ensuite, la longueur de 2 milles, c-à-d les 5 et 6 milles, il n'y a que 11 pieds $8\frac{1}{2}$ pouces.
5	12 $5\frac{3}{7}$		11 $6\frac{6}{8}$	12 $10\frac{7}{8}$		
6	12 5,		12 $8\frac{1}{4}$	13 $6\frac{6}{8}$	13 10	Ensuite jusqu'au $8\frac{1}{2}$ mille, il y a 11 pieds $9\frac{1}{2}$ pouces.
7	12 $9\frac{1}{7}$		......	12 $9\frac{8}{11}$	13 9	
8	13 3		13 $5\frac{6}{9}$	12 $3\frac{1}{9}$	13 2	Ensuite jusqu'au 10 mille, il y a 12 pieds $8\frac{1}{2}$ pouces, sur le 10 mille 13 pieds $9\frac{1}{2}$ pouces, jusqu'à $10\frac{3}{4}$ milles, 13 pieds 3 pouces.
9	12 $11\frac{4}{7}$		12 $6\frac{5}{8}$	13 2	13 9	
10	12 $5\frac{4}{7}$					
11	11 10		12 $9\frac{6}{8}$	12 $10\frac{11}{18}$	13 7	

La profondeur moyenne de l'eau dans le Chenal Droit, la longueur de 2¼ milles à compter du point où ont été commencés les creusemens, est de 12 pieds 9 pouces.

La " position des Sondages " par MM. Keefer, Vaughan McKim et Rubidge, est plus particulièrement établie par les localités nommées par eux, ces sondages répondant très approximativement aux distances établies par nous plus haut.

De ce qui précède, il appert que pendant une période de cinq ans, c-à-d depuis 1846 à 1850 inclusivement, le Nouveau Chenal a, pour dire le moins, maintenu généralement la profondeur à laquelle il avait été creusé. Même, il a une profondeur plus considérable que celle que lui donnaient les sondages de Mr. Rubidge en 1848, excepté la longueur d'une petite distance à la tête du Chenal, où il rapporte de 10 pouces à 1 pouce d'eau de plus que nous. Cette différence cependant n'est pas très importante et peut être expliquée facilement par le fait que le sable dont cette partie de la tranchée est formée, quoique déplacé durant les tempêtes et par les courants, était cependant trop pesant pour être enlevé bien loin et sa pesanteur l'a fait bientôt se déposer là où il est encore actuellement. Cela semble le plus probable, parce que, comme nous l'avons déjà fait remarquer, le Chenal augmente généralement de largeur au bas, là où le lit se compose d'une très belle glaise qui, lorsqu'elle est troublée, se mêle avec les eaux et est emportée par le courant ; nous sommes entièrement appuyés dans cette supposition par Mr. Logan qui a déterminé le caractère léger et mouvant de cette glaise, et qui, dans notre opinion, prouve clairement qu'avec une concentration convenable des courants et l'emploi de moyens mécaniques, en premier lieu, pour remuer et enlever les matières, on pourrait s'assurer une profondeur permanente dans n'importe quel Chenal on adopterait.

TABLEAU No. 2.

Montrant la rapidité comparative des courants de l'Ancien et du Nouveau Chenal, par mille et par heure :

Ancien Chenal.	Nouveau Chenal.
Audessus de la Bouée d'en haut 1·58 par mille, par heure.	A la tête de la Nouvelle tranchée 1.45
Mi-chemin entre le Phare d'en Bas et la Bouée 0.67	Extrémité d'en Bas.......... 0.59
A la Boué d'en Bas.......... 0.81	Un mille au-dessus de l'extrémité inférieure de la tranchée.................... 0.54

La rapidité du courant à l'extrémité de l'Ile à la Pierre dans le Grand Chenal est de 1.58 par mille, par heure.

Il pourrait être satisfesant d'ajouter à ce qui précède l'extrait suivant du rapport du Capitaine Bayfield.

" Quoique la première tranchée soit incomplète et n'ait pas " été portée beaucoup au delà de la 6e Bouée, un couran " d'une force considérable s'est déjà formé, et égale, s'il ne " surpasse pas, celui qu'on obtient aux points correspondants " de l'Ancien Chenal, par exemple, à la seconde Bouée du " Nouveau Chenal ; le courant était de 1½ nœuds, tandis qu'au " Phare Supérieur il était de 1¼ ; à la 7e Bouée ¾ " nœuds et au Phare d'en Bas ½. Ces faits montrent que le " Nouveau Chenal n'a aucune tendance à se remplir, ce qu'on " peut assigner aux courants qui se joignent et s'unissent un " peu en bas de l'Ile à la Pierre, et aussi au fort courant qui " se dirige vers le sud, une fois passé les marais qui s'étendent " depuis l'Ile de Monk, et enfin par l'action du courant qui " emporte les bancs de sable entre la ligne marquée en rouge " et la première année : on considère cette direction sud " comme très-importante.

" Mais à l'égard de l'amélioration de l'ancien chenal, il ne " serait pas sûr d'ouvrir le nouveau chenal, parce que le vo- " lume d'eaux considérables qui y passe ôterait la chance de " pouvoir y faire une tranchée qui demeurerait permanem- " ment ouverte."

Nous concourons avec l'autorité justement distinguée que nous venons de citer quant à l'existence d'un courant d'une for-

ce considérable qui passe dans le petit chenal, et a son augmentation probable ; nous convenons aussi qu'il n'a aucune tendance à se remplir ; mais nous différons avec le capitaine Bayfield quant au fait avancé par lui qu'il existe une plus grande rapidité de courant dans le nouveau que dans l'ancien chenal. Nous avons trouvé qu'il en est autrement, comme il est établi dans le tableau qui précède, d'après le fait évident que par la direction des eaux du St. Laurent, soit par le grand courant ou par des chenaux tributaires traversant les Iles, et l'inclinaison non pas sud mais nord à la tête du lac, et passé les marais qui s'étendent au-dessous de l'Ise Platte, le plus grand volume d'eau doit chercher un débouché par l'ancien chenal, et la même cause opère en faveur de la rapidité du courant, tout le long de l'ancien chenal jusqu'à ce que par l'influence des courants subsidiaires entrant dans le lac au nord du grand chenal, la direction devient sud depuis la place d'en bas jusqu'à la jonction des deux chenaux vis-à-vis la Rivière Machiche.

Nous convenons aussi avec le capitaine Bayfield qu'il ne serait pas sûr de laisser le nouveau chenal ouvert, dans le cas qu'on voudrait améliorer l'ancien, tandis que la même manière de raisonner peut dans notre opinion être employée pour prouver la nécessité d'arrêter l'ancien chenal, si l'on se décidait à améliorer le nouveau outre les considérations qui précèdent.

Il convient avant d'entrer dans une estimation du coût des travaux, de bien appuyer sur ce principe de concentration des eaux dans notre chenal, comme un guide indispensable pour mener à une conclusion sur laquelle nous pourrons nous reposer et au moyen duquel on peut décider d'une manière efficace et satisfesante les questions détaillées dans nos instructions, savoir : « les meilleurs moyens d'ouvrir avantageuse- « ment un chenal de 16 pieds de profondeur aux eaux basses « à travers le lac St. Pierre, ainsi que le coût des travaux, et « le coût d'ouvrir un chenal de 13, 14 et 15 pieds."

En effet, personne ne peut douter qu'il ne coule une grande quantité d'eau dans l'un et l'autre des chenaux, ce qui diminue la quantité dans chacun séparément, et comme une consé-

quence naturelle, si un des deux était fermé, la profondeur et le courant de l'autre s'en accroitreraient en proportion.

Nous devons donc en établissant le coût des excavations de l'un ou l'autre chenal dans les limites prescrites, considérer la praticabilité et le coût nécessaire pour opérer une telle concentration.

Par exemple si nous voulions améliorer le nouveau chenal avec succès, nous devrions diriger les eaux des chenaux tributaires dans le grand chenal du St. Laurent et au moyen de digues et de jetées, diriger entièrement la masse des eaux dans ce nouveau chenal et aussi fermer l'ancien chenal.

Si d'un autre côté on veut effectuer l'amélioration de l'ancien chenal, on doit appliquer le même principe de concentration; nous n'avons qu'à laisser les eaux des chenaux tributaires couler naturellement, car elles vont principalement dans la direction désirée et afin de compléter l'ouvrage nécessaire pour détourner tout le grand courant du St. Laurent, il faudrait jeter un *groin* dans une direction Nord-Est depuis les battures de l'Ise Monk, et de là faire une digue à travers le nouveau chenal jusqu'à la barre au Nord de ce chenal.

Avec ces considérations nous avons les moyens d'établir une comparaison entre les deux chenaux, ou plutôt de déterminer dans quelle direction il serait *avisable,* suivant nous, de faire un chenal répondant aux conditions spécifiées dans nos instructions; car, étant indépendants de tous préjugés de localité nous regardons l'un et l'autre chenal, ou tous les deux comme des avantages naturels dont on pourrait profiter, en autant seulement qu'ils ne nuiraient pas ou ne s'opposeraient pas au grand objet— *lequel objet est de faire le meilleur chenal possible à travers le Lac St. Pierre.* Indubitablement, l'un ou l'autre, l'ancien ou le nouveau chenal indique en quel endroit ce chenal proposé devrait être, et pour déterminer lequel des deux devrait être adopté, nous allons les mettre en parallèle. On montrera qu'à chacune des diverses largeurs et profondeurs qui ont été prises, l'ancien chenal a un grand avantage, en fait de coût; il n'apparait pas non plus défavorablement en comparant les sondages ou la rapidité des courants.

Le nouveau chenal étant droit d'un bout à l'autre est d'en-

viron ¾ de milles plus court que l'ancien, auquel on donne le nom de *croche* par comparaison, mais qui cependant n'est pas, d'après ce que nous avons pu en apprendre, assez croche pour qu'on doive attacher beaucoup d'importance à cette objection, comme ont paru la faire plusieurs autres personnes de capacité. En d'autres termes nous sommes parfaitement d'avis que s'il avait la profondeur désirée et la largeur suffisante pour les gros vaisseaux d'un bout à l'autre, on n'éprouverait aucunement l'inconvénient allégué. Un nouveau chenal ne devrait assurément pas être cherché comme remède contre les obstructions causées par les dérives du fleuve que l'on peut enlever aussi facilement dans un chenal que dans l'autre.

En considérant ce cas de nouveau, nous ne pouvons nous empêcher d'observer que l'on doit aider la nature par des moyens artificiels, et non pas la faire dévier de sa course ordinaire, et malgré tout le respect que nous avons pour les opinions d'autrui, nous devons consulter la nature telle qu'elle est aujourd'hui, et non telle qu'elle a pu être à une époque plus éloignée de nous.

Quoique le grand chenal à travers le lac puisse avoir été autrefois dans la direction de la nouvelle tranchée, cependant le vaste banc de St. François que la nature elle-même y a interposé a modifié pour une période de tems indéfinie son propre ouvrage avec succès et d'une manière permanente et a produit l'ancien chenal actuel qui, nous pensons, pourrait être appelé avec raison aujourd'hui le chenal naturel, vu qu'il est le plus profond, le plus au centre du lac, et qu'il tire sans aucun secours artificiel la plus grande partie des eaux du fleuve St. Laurent.

Le risque pour les vaisseaux de venir en collision aux endroits courbes de l'ancien chenal ou dans le nouveau chenal, en conséquence de son peu de largeur, nous paraît aussi avoir été exagéré sans raison.

On ne peut naviguer dans aucun chenal sans soin et nous savons par une expérience journalière que plus on craint les accidens et moins il en arrive. Il est évident aussi qu'un chenal large, et qui n'est pas trop croche, est meilleur, la profondeur étant la même qu'un chenal droit mais étroit, comme

dans le cas actuel. Mais n'importe quel chenal amélioré, qu'il soit croche ou étroit, (quand même il le serait beaucou p plus que les chenaux dont nous nous occupons) peut être rendu sûr par des règlemens établis par les autorités constituées.—La Rivière Clyde, en Ecosse, nous fournit un exemple frappant de ce que nous avançons. De plus l'adoption et la perfection du nouveau chenal exigerait que l'ancien soit arrêté, et par là obligerait tous les vaisseaux du fleuve de passer par le nouveau chenal, ce qui nécessiterait un élargissement de cent toises, tandis que le caractère du lit entier de l'ancien chenal, démontré par M. Logan, être d'argile calcaire, qui peut s'enlever facilement, fait disparaître toutes les difficultés qu'appréhendait M. Killaly, en conséquence de la confusion qu'il y aurait lorsque les vaisseaux passeraient à travers les bouées, chaloupes et autres objets employés pour exécuter les travaux. Les neuf dixièmes cependant du nouveau chenal sont de la même matière et peuvent être enlevés par les mêmes moyens, tandis que la tranchée à travers le banc de St. François est composée principalement de sable rude et fin qui peut être enlevé avec le cure-môle. Lorsqu'il serait creusé ainsi d'un bout à l'autre sur une largeur de cent toises et que la plus grande partie des eaux du St. Laurent y prendrait leur cours, le nouveau chenal aurait sans doute un courant un peu plus fort et serait préférable à l'ancien. Mais les considérations que nous avons déjà faites, ainsi que les estimations, feront voir si les avantages d'une direction en droite ligne, et le moins de longueur en conséquence peuvent être une compensation pour le coût plus considérable. Car d'après ce qui a déjà été dit, il s'en suit que la différence du coût doit être si grande qu'elle contrebalance les légères courbes de l'ancien chenal. Voici le résultat de ces estimations:

TABLEAU DU COUT DES OUVRAGES.

Largeur 150 pieds.			Largeur 300 pieds.			Largeur 450 pieds.			Profon.
Ancien Chenal Coût.	Nouveau Chenal Coût.	Différence.	Anc. Chenal Coût.	Nouv. Chenal Coût.	Différence.	Anc. Chenal Coût.	Nouv. Chenal Coût.	Différence.	
£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	Pieds.
9729 19 6	13665 13 4	3935 14 4	16253 1 4	26457 13 6	10204 12 2	19461 12 1	36166 15 8	14685 3 7	13
16621 16 3	21709 8 6	5087 12 3	25859 18 9	46040 17 1	20180 18 4	32340 11 9	67275 6 10	34934 15 1	14
22303 5 6	36559 14 0	14356 8 6	37225 11 2	70851 0 3	33625 9 1	48104 8 10	97854 17 7	49750 8 9	15
28201 3 10	47898 8 4	19697 4 6	49624 18 10	88205 17 3	38580 18 5	65040 7 0	123852 8 1	58812 1 1	16

Des estimés aussi détaillés que le tems a pu nous le permettre sont ci-annexés et marqués A et B.

Les résultats font voir que pour un chenal de 13 pieds de profondeur et des largeurs respectives de 150, 300, 450 pieds, les différences en faveur de l'ancien chenal sont de £3,935 14 4, £10,204 12 2, et £16,685, 3 7. Pour 14 pieds de profondeur, £5,087 12 3, £20,180 18 4 et £34,934 15 1. Pour 15 pieds de profondeur, £14,356 8 6, £33,625 9 1, et £49,750 8 9. Et pour 16 pieds de profondeur £19, 697 4 6, £38,580 18 5, et £58,812 11. C'est-à-dire que le coût de l'ancien chenal à 16 pieds de profondeur avec 300 pieds de largeur n'est que de £1,722 10 6, de plus que pour le nouveau avec moitié de la largeur, et que pour la même profondeur et la même largeur de 450 pieds, le coût du nouveau (£123,852 8 1) serait double de celui de l'ancien (£65,040 7 0) Somme toute, avec le même montant on ferait plus d'améliorations dans l'ancien chenal que dans le nouveau.

En considérant donc ces ouvrages sous le rapport de la largeur et de la profondeur, nous pensons que la grande différence dans le coût est une compensation plus que suffisante pour les courbes qu'il forme et la légère distance qu'il offre de plus.

Il y a deux autres considérations qui sont dignes d'attention, l'une, c'est qu'outre la différence dans le coût, on peut détourner un plus grand volume d'eau dans l'ancien chenal que dans le nouveau, et en risquant beaucoup moins d'ébranler la solidité des ouvrages nécessaires à cette fin.

Jusqu'ici l'on n'a jamais eu intention de se dispenser de l'ancien chenal, au contraire on a trouvé que la largeur proposée pour le nouveau chenal 300 pieds, était suffisante pour « mettre les vaisseaux d'un fort tirant d'eau, à la remorque des « steamers en état de passer le lac.» On ne permettrait pas aux cajeux de s'en servir « de peur qu'ils ne fissent dommage « aux bouées, ou ne nuisissent au passage des vaisseaux.» On ne devrait pas non plus y passer la nuit, « le chenal actuel demeurant suffisant *pour les fins générales du commerce.*»

Si donc, comme nous l'avons prétendu, on jetait dans un chenal autant d'eau que l'on pourrait en amasser (et de là la nécessité de fermer l'autre) et si 300 pieds n'étaient pas suf-

fisants, pour les fins générales du vaste trafic dont le St. Laurent est destiné à être favorisé, il s'en suit qu'un chenal plus large est désirable ; et, après mûre délibération, nous recommandons 450 pieds comme largeur convenable pour le chenal en contemplation, avec une profondeur de 16 pieds.

Ces dimensions nous font naturellement porter nos regards vers l'ancien chenal, qui, sur une longueur d'environ cinq milles, présente une largeur et une profondeur d'eau surabondantes et, quant au reste de sa longueur, il est facile de l'élargir et de le creuser autant que le sont les parties correspondantes du nouveau chenal, et pour cette raison et les autres que nous avons exposées, nous sommes d'opinion que vous devriez *adopter l'ancien chenal* pour l'améliorer, fermer et abandonner le nouveau. Nous ne voyons aucune raison de conseiller de dépenser encore une forte somme d'argent pour un objet qui en a déjà fait dépenser une si considérable et sans succès, lorsque, comme dans le cas actuel, avec une somme beaucoup moindre appliquée dans la même direction, on peut atteindre le même but.

Nous estimons que 3 steamers de la force de 150 chevaux chacun, avec des herses convenablement construites, assez larges et assez pesantes pour être tirées de cinq à six milles à l'heure, produiraient 13 pieds de profondeur d'eau de l'ancien chenal de 450 pieds de large, d'un bout à l'autre, dans les travaux d'une saison, depuis l'ouverture jusqu'à la clôture de la navigation,— et aussi que 14 pieds de profondeur requièreraient la même force durant deux saisons, 15 pieds durant 3 saisons et 16 pieds emploieraient quatre années.

On ne pourrait obtenir le même résultat dans le nouveau chenal à moins d'une période de six ans.

L'amélioration de la navigation, en bas du lac St. Pierre, savoir sur le *Poulier* et la barre des anglais ne demandent, quant à présent, dans notre opinion, aucune dépense ultérieure que celle qu'entraînerait le placement de bouées pour indiquer la position des barres, mais il pourrait être désirable à une époque future de faire un passage large à travers la barre des anglais qui permettrait aux vaisseaux d'y passer en ligne directe.

A l'Isle Platte, il y a deux barres, l'une s'étendant jusqu'à une distance de 343 pieds, et l'autre à une distance de 1,666 pieds.

Le moyen le plus convenable d'améliorer permanemment la navigation dans ces endroits est de creuser un chenal de 600 pieds de large sur 16 pieds de profondeur ; le coût de cet ouvrage peut être estimé à £2,075.

Les matières à enlever de ces barres consistent en argile molle et en sable, et à une petite profondeur au-dessous de la surface l'argile est de la même sorte que celle qu'on trouve dans le lac St. Pierre, et peut être enlevée au moyen de herses.

L'économie et le succès des ouvrages hydrauliques qui, d'après le sujet de notre investigation, requièrent spécialement la surveillance d'un Ingénieur capable et expérimenté, et le fait qu'il est, en fin de compte, beaucoup moins dispendieux d'employer des personnes habiles que d'encourir des mécomptes et des pertes considérables, nous portent à recommander que ces améliorations, lorsqu'elles seront entreprises, soient mises à la charge d'un Ingénieur Civil compétent, et d'un assistant expérimenté, lequel se tiendrait constamment sur le lieu des travaux.

Ayant été informés qu'un ouvrage considérable en pilotis avait été fait au nord de l'Isle Platte pour faire tourner l'eau dans le nouveau chenal, nous fûmes amenés à examiner l'état de l'ouvrage et son effet sur le courant, mais nous trouvâmes qu'il avait été presqu'entièrement détruit—probablement par la glace ; nous vous présentons en conséquence le plan y annexé d'une Digue en pilotis, qui, nous croyons, pourrait être faite à bon marché et être durable.

Les pieux devraient être enfoncés profondément dans le lit du chenal, c'est-à-dire à deux pieds au moins au-dessous de la surface des eaux basses et soutenus par des bancs de terre et de pierres, (tel que représenté dans la section) donnant par là à la glace la place de s'amasser et passer au-dessus de la chaussée.

En conclusion, bien que le sujet ne soit pas de notre juridiction comme Ingénieurs, cependant nous ne pouvons faire

autrement que d'appuyer sur les avantages immenses et toujours croissants qui devront résulter de l'amélioration du St. Laurent, et nous n'en connaissons pas de plus importante que celle que vous avez actuellement en contemplation.

Le St. Laurent—débouché naturel des grands Lacs, lesquels sont liés par des chemins de fer et des Canaux à l'Ohio, et au "Père des Eaux, le Mississippi," le grand "Ouest lointain"—le St. Laurent, disons-nous, est directement et grandement intéressé à ce que sa navigation ne soit pas obstruée, et à pouvoir offrir avant peu un passage libre et sûr sur ses eaux.

Vous en viendrez là avant qu'il soit longtemps, car il n'est pas compatible avec la raison ou le droit, ni avec l'esprit éclairé du siècle, de laisser exister des obstacles contre le vœu et les intérêts du monde commercial.

Nous avons l'honneur d'être,
Messieurs,
Avec le plus grand respect,
Vos obéissants serviteurs,
Wm. Gibbs Macneil,
John Child,
S. Gzowski.

(*Copie.*)

Steamer "Richelieu," Fleuve St. Laurent,
21 *Octobre* 1850.

A W. E. Logan, Ecr., Géologue Provincial.

Monsieur,—Comme vous nous avez accompagnés durant la semaine passée lors de notre examen du Lac St. Pierre, dans le but de déterminer le meilleur moyen de creuser le Chenal des vaisseaux à travers ce Lac, et comme vous avez été témoin des mesurages, sondages et perforations faites dans les deux principaux chenaux et ailleurs, nous serions heureux de recevoir maintenant de vous par écrit tous renseignements que vous pourriez nous donner sur les points suivans :

1o. L'analyse des différents échantillons obtenus, savoir, l'un à l'Isle Platte, et deux au Nouveau Chenal, l'un à la tête, et l'autre à un mille au-dessus de l'extrémité inférieure : trois à l'Ancien Chenal, savoir ; à la Barre Supérieure, au

Phare et à la Bouée d'en Bas, et un à la Barre des Anglais, près de la Pointe du Lac.

2o. La nature et l'origine de la formation des matières dont vous avez pris ces échantillons.

3o. Votre opinion relativement à l'effet du courant actuel ou d'un courant modérément augmenté sur les matières qui composent les Battures, les Barres et Chenaux du Lac.

Avec le plus grand respect,
Nous sommes
Vos obéissants serviteurs,

(Signé) Wm. Macneil,
" John Child,
" S. Gzowski,

Bureau d'Ingénieurs nommés par les Commissaires du Hâvre de Montréal pour l'examen du Lac St. Pierre.

Montréal, 30 Octobre 1850.

Messieurs,—En conformité au désir exprimé dans votre communication du 28 courant, je prends la liberté d'exposer les résultats de l'analyse mécanique que le temps m'a permis de faire des échantillons auxquels vous faites allusion, que vous avez obtenus dans vos sondages du lit du Lac St. Pierre, et des parties avoisinantes du St. Laurent.

1o. De la Barre de l'Ile Platte. Le lit du Fleuve dans cette partie paraît être composé d'argile avec une couche mince et probablement partielle de gravois silicieux mêlé quelquefois de sable. La sonde perforée pouvait difficilement porter 3 pieds de glaise, et l'échantillon obtenu donne, après qu'il a séché, 3 par cent de sable, le reste étant à peu près de glaise pure.

2o. De la Barre d'en haut dans l'Ancien Chenal. Le lit du Lac St. Pierre ici est composé de boue molle et argileuse, à travers laquelle la sonde pénétra difficilement jusqu'à 12 pieds. La matière est une glaise bleue presque pure. La profondeur de l'eau ici était de 14 pieds—le taux du courant en milles et en parties décimales, 1-51.

3o. Du Phare d'en Bas. Le lit dans cette partie est exactement le même que dans le cas précédent. La sonde péné-

tra sans effort jusqu'à 14 pieds, et la matière est une glaise presque pure. La profondeur de l'eau était de 13 pieds 2 pouces—le taux du courant 0·91m.

4o. De la bouée d'en Bas. Le lit ici ressemble beaucoup aux deux que nous venons de mentionner. Le poids d'un homme suffisait pour enfoncer la sonde perforée jusqu'à 13½ pieds, dans la matière déposée ; les six premiers pouces parurent être plus dûrs que le reste. La matière à la partie inférieure est de glaise presque pure. Un échantillon pris à mi-chemin entre le phare d'en bas et la bouée, un autre deux milles en bas de la bouée, et un troisième quatre milles plus bas donnent à peu près les mêmes résultats. Dans les trois cas la sonde perforée s'est enfoncée assez facilement à plus de 13 pieds dans la boue. La profondeur de l'eau à la bouée d'en bas a été de 14 pieds, la vitesse du courant était de 0·81m.

5o. De la tête du nouveau chenal. A cet endroit le lit se compose de sable ; la sonde se rendit avec difficulté à 5¾ pieds ; la surface du lit contient 48 par cent de glaise, le fonds 17 par cent aussi de glaise, et le reste dans chaque cas se compose de sable rude. La plus grande quantité de matière argileuse à la surface paraît être produite par la présence d'une mince couche de glaise qui couvre le sable. La profondeur de l'eau était de 15 pieds 3 pouces—le courant 1·45m.

6o. D'un point à environ un mille et demi au-dessus de l'extrémité inférieure du nouveau chenal. Le lit ici est presque le même qu'au No 4. La sonde s'enfonça assez facilement jusqu'à 11 pieds. Ses premiers six pouces étaient plus durs que le reste ; ils se composaient de glaise avec 8 par cent de sable ; le reste est presque entièrement de glaise pure. Un échantillon pris un peu plus haut dans le nouveau chenal, et un autre à l'extrémité inférieure, donnent à peu près les mêmes résultats. A l'extrémité inférieure du nouveau chenal, la profondeur de l'eau était de 14 pieds 4 pouces—le courant 0·59m. par heure.

De la barre d'en haut ou poulier près de la Pointe du Lac. Le lit se compose ici de glaise dure à travers laquelle la sonde pénétra avec difficulté jusqu'à 2½ pieds. La barre des anglais

ou la barre d'en bas près de la Pointe du Lac contient un lit de gravier à travers lequel la sonde ne peut passer; mais depuis son extrémité jusqu'à la barre d'en haut il paraît probable que ce gravier couvre un lit de glaise, et qu'une couche partielle de gravier enveloppe la barre d'en haut sur le poulier, la profondeur de l'eau étant de 15¼ pieds—le courant 0·99m.

Une fois séchées, ces glaises presque pures, (lesquelles contiennent une petite portion de sable fin qu'on ne peut séparer par aucun procédé) ont l'apparence de terre de poterie, et lorsqu'on l'écorche avec l'ongle ou qu'on la coupe avec un couteau, elle montre une surface luisante, onctueuse au toucher. Dans les dépôts, ces glaises sont très-divisées; dans tous les cas où la sonde pouvait pénétrer facilement jusqu'aux diverses profondeurs mentionnnées il y a, comme de raison, une grande portion d'eau associée avec les glaises. Dans cet état elles sont, en conséquence de l'agitation, mêlées avec un montant augmenté de liquide; et en fesant l'expérience un once de glaise ainsi mêlé avec environ trente fois sa masse d'eau, qu'on laisse reposer dans un vaisseau où ce mélange occupe une hauteur de 8 pouces (et dans lequel la glaise, si elle est comprimée en une masse solide, ne présente pas une épaisseur de plus d'un pouce) après être resté 24 heures, elle demeure encore suspendue à la hauteur de trois pouces dans un état si léger et si mouvant, avec deux pouces et demi d'eau opaque et trouble à sa surface, et un demi pouce d'eau plus claire par dessus, que le plus léger courant pourrait emporter.

Les dépôts argileux du lac, nonobstant leur peu de solidité, sont dans plusieurs endroits et dans le nouveau chenal plus que dans l'ancien couverts d'une peau contenant une certaine quantité de sable qui lui donne un degré de ténacité suffisante pour résister à la force des courants, et il me paraît probable qu'une fois rendus à un état de solidité, et ainsi protégés, les dépôts résisteraient à des courants légèrement augmentés, dans les endroits où le lit a une surface unie, mais qu'une fois la peau brisée et les dépôts agités et dérangés de manière à les mettre en suspens, de tels courants suffiraient pour emporter la masse des matières à une distance considérable. Suivant les meilleures autorités une rapidité de 3 pouces par se-

conde ou 900 pieds par heure au fonds, commenceraient à travailler la fine glaise propre à la poterie, et quelque ferme et quelque compacte qu'elle puisse être, la surface disparaîtrait bientôt ; cependant aucun lit n'est plus stable que ces glaises lorsque la rapidité du courant n'excède pas le taux déjà indiqué, car l'eau emporte bientôt les particules impalpables de l'argile de dessus, laissant les particules de sable fin ordinairement associés avec elle attaché par leur moitié inférieure au reste de l'argile qu'ils protégent, formant ainsi un lit dur et permanent si le courant n'apporte pas du sable ou du gravier qui fasse disparaître cette croute mince, et laisse une autre couche en butte au ravage destructeur de l'eau. Une vélocité de six pouces par seconde entraînerait le sable fin ; huit pouces entraîneraient le sable aussi fin que la graine de lin ; douze pouces déplaceraient le gravier fin, et 24 pourraient rouler des cailloux ronds d'un pouce de diamêtre, pour emporter des fragmens angulaires de pierre aussi gros qu'un œuf de poule, il faudrait une vélocité de 3 pieds par seconde.

A l'exception des différentes Iles qui en se prolongeant constituent le Delta à la tête du Lac, dont plusieurs paraissent être composées de sable, il est très-probable qu'on trouvera que presque tout le lit du Lac se compose de cette boue molle et argileuse que nous avons déjà décrite. Dans quelques-uns des sondages pratiqués ici, nous rencontrâmes près de la surface des fragments d'une ou deux espèces de coquillages qui existent actuellement dans le fleuve, à des profondeurs de sept et huit pieds, montrant que le dépôt est composé des dérives du fleuve. Nous rencontrâmes aussi de la boue argileuse dans quelques-uns des nombreux chenaux qui intersectent les Iles de sable, ce qui porte à inférer (la chose cependant mérite confirmation) que la glaise peut s'étendre sous le sable. Des fragments de coquillages de rivière furent aussi trouvés dans le sable, de manière que, qu'il soit sur ou sous la glaise, c'est toujours un terrain d'alluvion; et il paraîtrait d'après cela qu'aucune partie des dépôts du Lac St. Pierre et de ses Isles ne sont des débris de ces glaises et de ces sables d'ancienne origine, qui forment une portion considérable de la vallée du St. Laurent, et à travers lesquelles le grand fleuve et ses tributai-

res se sont frayé un passage à des distances considérables. C'est néanmoins des débris apportés par le grand fleuve et ses tributaires que se forment les dépôts d'alluvion du Lac. Il faudrait une investigation plus longue que celle-ci pour décrire la matière apportée par chacun de ces tributaires, indiquer comment elle se distribue et l'effet qu'elle peut avoir sur les eaux du courant principal ; mais il ne me paraît pas s'en suivre nécessairement que parce qu'un dépôt se trouve à la tête d'un tributaire, il y ait été apporté par ce tributaire. Pour constater par exemple, si la matière du banc de sable vis-à-vis les embouchures des Rivières Yamaska et St. François, est fournie par ces rivières, il faudrait faire un examen de la nature et de la quantité du sédiment apportés par elles durant les débordements et observer beaucoup d'autres circonstances ainsi que la force et la direction des courants dans les diverses saisons. Ce banc est une continuation de l'Isle Monk, qui se trouve tout entière au-dessus des embouchures de ces courants, et ne peut par conséquent en être dérivé ; et quoiqu'il ne soit pas improbable qu'elles puissent avoir contribué à la matière de la partie qui est sous l'eau, il n'est pas non plus impossible qu'elles soient dues à une continuation de la matière fournie par l'Isle un peu plus haut, mais de quelqu'endroit que vienne le sable, il semble peu douteux que le courant du St. Laurent dans le chenal d'un côté et les courants de ses tributaires de l'autre ont arrangé et modifié la forme du banc de sable, et que cela a réagi sur les courants. Il est probable que ce qu'on appelle le Chenal des navires passait autrefois en droite ligne depuis l'Isle Monk à travers le Lac, comme il appert par les sondages de Bayfield en 1831, époque à laquelle il y avait des traces de ce passage ; mais l'action transversale des tributaires a modifié la distribution de la matière, de manière à faire détourner le courant du St. Laurent dans le Chenal en question et à le porter dans ce qu'on appelle l'ancien chenal.

A l'égard des dépôts mous et argileux, le courant constaté étant plus que suffisant pour donner au courant du fond la vélocité requise pour enlever la glaise, on peut se demander par quelle cause il peut s'être effectué dans la vélocité du courant

une diminution assez considérable pour permettre à la glaise d'y rester dans un état de repos. Suivant ce qui a été constaté, la glaise tomberait au fond, si la vélocité du courant était au-dessous de trois pouces par seconde ; j'entends une mesure française. Un courant de 3 pouces par seconde au fond correspondrait à une vélocité de 7.463 pouces français par seconde à la surface, ou 0.47 par heure, mesure anglaise par milles et par parties décimales. Le plus faible courant constaté fut de 0.54 à 1½ mille au-dessus de l'extrémité inférieure du Nouveau Chenal. Mais dans l'ancien chenal, à mi-chemin entre le Phare d'en Bas et la Bouée, deux épreuves furent faites sur le lieu à des jours différents. La première fois, le taux était 0.67, et nous fûmes informés par le gardien du Phare que l'eau était alors six pouces plus haute qu'elle était quelques heures auparavant, en conséquence de l'effet de la marée. La seconde fois, le taux était 0.73, et nous fûmes informés que c'était à l'eau basse, l'homme du phare nous montrant au moyen de son instrument qu'elle était six pouces plus basse que lors de la première épreuve. Il est évident que le premier taux était dû à l'effet de la marée, par la raison que si l'eau s'était élevée en conséquence d'une plus grande quantité d'eau, le courant au lieu d'être plus faible aurait été plus fort, à moins que le chenal à l'entrée n'eût pu entraîner cette nouvelle quantité aussi vite que les chenaux à la tête la donnaient, ce qui ne paraît pas probable. Si l'on prend 0.76 comme le taux du courant, lorsque la pente du fleuve n'est pas affectée par la marée, la diminution produite par une marée ordinaire paraîtrait être entre 4 et 5 par cent, et peut-être n'est-ce pas aller trop loin que de supposer que quelques combinaisons fortuites dues à la marée et à l'état du fleuve, tel que des marées hautes extraordinaires, et l'eau basse dans le fleuve, avec l'influence temporaire du vent, peuvent effectuer un retard d'un quart de mille par heure, ce qui est à peu près le montant requis.

J'ai l'honneur d'être
Avec beaucoup de respect,
Votre très obéissant serviteur,
(Signé,) W. E. LOGAN.